

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-122698
(P2000-122698A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 0 L 19/12		G 1 0 L 9/14	S 5 D 0 4 5
21/02			F 5 J 0 6 4
H 0 3 M 7/30		H 0 3 M 7/30	B 5 K 0 4 1
H 0 4 B 14/04		H 0 4 B 14/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平10-296965

(22) 出願日 平成10年10月19日 (1998. 10. 19)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 古田 剛

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

Fターム(参考) 5D045 C002

5J064 AA01 BA13 BB12 BC01 BC12

BC22 BC27 BD01

5K041 AA04 CC01 EE23 EE35 EE38

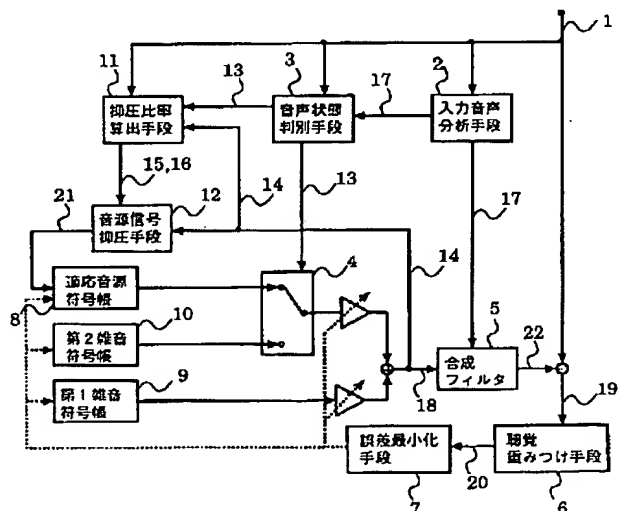
EE52 HH11

(54) 【発明の名称】 音声符号化装置

(57) 【要約】

【課題】 入力音声の状態に応じて適応符号帳の内部状態更新に用いる過去の音源信号を加工することで、伝送情報を増加させずに音声符号化装置の品質向上、特に音声立ち上がり部分の品質向上を図ることができる音声符号化装置を得る。

【解決手段】 入力音声信号を一定時間間隔でフレーム毎に分析し、上記入力音声信号のスペクトル包絡情報を符号化すると共に、音源信号を符号帳に蓄えられたコードベクトルまたは過去の音声の励振信号をコード化した適応音源符号帳のコードベクトルによって符号化する音声符号化装置において、入力音声信号を分析して音声状態判別信号を出力する音声状態判別手段3、音声状態判別手段からの音声状態判別信号に基づいて適応音源符号帳8の内部状態を更新するための適応音源更新信号を加工して加工した音源信号を用いて適応音源符号帳の更新を行う加工更新手段(抑制比率算出手段11と音源信号抑制手段12)を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力音声信号を一定時間間隔でフレーム毎に分析し、上記入力音声信号のスペクトル包絡情報を符号化すると共に、音源信号を符号帳に蓄えられたコードベクトルまたは過去の音声の励振信号をコード化した適応音源符号帳のコードベクトルによって符号化する音声符号化装置において、

入力音声信号を分析して音声状態判別信号を出力する音声状態判別手段と、

上記音声状態判別手段からの音声状態判別信号に基づいて上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号を加工して加工した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う加工更新手段とを備えたことを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の全パルス数に対し振幅抑圧するパルス数の比率を上記音声状態判別信号から算出し抑圧比率として出力する抑圧比率算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記抑圧比率に従って振幅が小さいパルスから順に振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の全パルス数に対し振幅強調するパルス数の比率を上記音声状態判別信号から算出し強調比率として出力する強調比率算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記強調比率に従って振幅が大きいパルスから順に振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスと上記音声状態判別信号から抑圧閾値を算出する抑圧閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記抑圧閾値以下の振幅のパルスを振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスと上記音声状態判別信号から強調閾値を算出する強調閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記強調閾値以上の振幅のパルスを振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状

態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスを中心とし、上記最大振幅パルスの近傍のパルスを選択するための選択幅を上記音声状態判別信号に従って決定するパルス幅選択手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記選択幅で選択されたパルス以外のパルスを振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスを中心とし、上記最大振幅パルスの近傍のパルスを選択するための選択幅を上記音声状態判別信号に従って決定するパルス幅選択手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記選択幅で選択されたパルスを振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関係列を求める音源信号分析手段と、全パルス数に対し振幅抑圧するパルス数の比率を、上記音声状態判別信号および自己相関係列最大値から算出し抑圧比率として出力する抑圧比率算出手段と、上記抑圧比率に従って上記適応音源更新信号の自己相関係列の値の小さなパルスから振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑制手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関を求める音源信号分析手段と、全パルス数に対し振幅強調するパルス数の比率を、上記音声状態判別信号および自己相関係列最大値から算出し強調比率として出力する強調比率算出手段と、上記強調比率に従って上記適応音源更新信号の自己相関係列の値の大きなパルスから振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 10】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関係列を求める音源信号分析手段と、上記自己相関係列最大値と上記音声状態判別信号から抑圧閾値を算出する抑圧閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、自己相関係列の値が上記抑圧閾値以下のパルスを振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 記載の音声符号化装置において、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関系列を求める音源信号分析手段と、上記自己相関系列最大値と上記音声状態判別信号から強調閾値を算出する強調閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、自己相関系列の値が上記抑圧閾値以上のパルスを振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とする音声符号化装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 ないし 1 1 のいずれかに記載の音声符号化装置において、上記入力音声状態判定手段は、入力音声信号の無声／有声／過渡部の状態判別を行い、上記加工更新手段は、上記入力音声信号の過渡部においてのみ上記適応音源符号帳を更新する音源信号を強調または抑圧することを特徴とする音声符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 この発明は、主に低ビットレートの符号駆動線形予測符号化 (Code Excited Linear Predictive coding : CELP) 方式を用いた音声符号化装置に関し、特に、適応音源信号を音声状態に応じて加工することにより、音声品質を向上させる音声符号化装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 従来、音声を高能率に符号化する方式として、音声信号をある一定の長さのフレーム毎に分析し、その 1 フレーム分のスペクトル情報と、そのスペクトル情報に対応する線形フィルタを駆動する音源信号とに分離し、それぞれを符号化することが提案されている。この符号化方式の代表例として、符号駆動線形予測符号化 (Code Excited Linear Predictive coding : CELP) やベクトル和駆動線形予測符号化 (Vector Sum Excited Linear Predictive coding : VSELP) などがよく知られており、4 K b i t / s 程度で実用的な音声品質を達成している。それぞれの技術については、M. R. Schroeder and B. S. Atal 著、"Code-Excited Linear Prediction (CELP) High-Quality Speech at Very Low Bit Rates"、Proc. ICASSP' 8 5 (1 9 8 5. 3)、および I. A. Gerson and M. A. Jasiuk 著、"Vector Sum Excited Linear Prediction (VSELP) Speech Coding at 8 kbps"、Proc. ICASSP' 9 0 (1 9 9 0. 4) に述べられている。

【0 0 0 3】 一方、移動体通信における周波数利用効率の観点から、4 K b i t / s 以下の低ビットレートの音声符号化方式の開発が望まれている。しかし、上記の CELP や VSELP などの音声符号化方式を単純に低ビットレート化すると、急激に品質劣化してしまい限界がある。これは、低ビットレート化することにより周期性の再現性が低化するためと、入力音声急激に変化する

場合において (特に有声音の立ち上がり部分など)、励振音源としてパルス状の音源信号が必要になるのに対し、適応音源の立ち上がり遅れによって合成音声信号の劣化につながるためと考えられている。

【0 0 0 4】 そこで、この音声の立ち上がり部分を改良するものとして以下に示す方式が提案されている。例えば特開平 7 - 3 3 4 1 9 3 号公報に開示されている音声符号化装置は、入力音声信号の変化を監視し、その変化の度合により符号帳に蓄えられた過去の音源からピッチ周期に応じて切り出し、それを少ない情報量で修正を加えることによって、有声音の立上り部分の音声品質を向上させている。

【0 0 0 5】 図 1 7 は特開平 7 - 3 3 4 1 9 3 号公報に開示されている従来の音声符号化装置のブロック構成図である。図 1 7 において、1 0 1 はピッチ周期分析手段、1 0 2 はスペクトルパラメータ算出手段、1 0 3 は第 1 のコードブック、1 0 4 は第 2 のコードブック、1 0 5 は合成フィルタ、1 0 6 は聴覚重み付け手段、1 0 7 は誤差最小化手段、1 0 8 は入力音声信号変化監視手段、1 0 9 は音源信号の修正が必要か否かを判定する判定手段、1 1 0 は第 1 のコードブック 1 0 3 に蓄えられた音源信号を修正する音源信号修正手段である。

【0 0 0 6】 次に動作について説明する。ピッチ周期分析手段 1 0 1 は、入力音声信号 1 1 1 からピッチ周期 1 1 2 を抽出し、入力音声信号変化監視手段 1 0 8 は、入力音声信号 1 1 1 の変化を監視し、その度合がある閾値を超えた場合、判定手段 1 0 9 により、第 1 のコードブック 1 0 3 に蓄えられた過去の音源信号からピッチ周期 1 1 2 に応じて切り出された音源信号 1 1 9 を読み込み、修正すべきか否かの判定を行う。修正が必要とされた場合には、音源信号 1 1 9 は、音源信号修正手段 1 1 0 によってパルス性の形状を持つように修正され、第 1 のコードブック 1 0 3 の切り出された元の位置へ再び格納される。

【0 0 0 7】 修正された第 1 のコードブック 1 0 3 の音源信号 1 2 0 からピッチ周期 1 1 2 に応じて切り出された出力音源信号 1 1 3 と第 2 のコードブック 1 0 4 の出力音源信号 1 1 4 との線形和により、励振音源信号 1 1 5 が生成される。そして、励振信号を合成フィルタ 1 0 5 に入力して得た合成音声信号 1 1 6 と入力音声信号 1 1 1 との差を取り、聴覚重み付け手段 1 0 6 で重み付けを行った後、誤差最小化手段 1 0 7 によって誤差を最小化するように、第 1 のコードブック 1 0 3 および第 2 のコードブック 1 0 4 の出力およびゲインにフィードバック 1 1 8 をかけ、最適な励振音源信号とそのゲインを決定し、パルス位置情報およびパルス間隔情報に相当するピッチ周期情報とともに伝送路へ送出する。

【0 0 0 8】 また、従来の音声符号化装置として、特開平 5 - 3 0 7 4 0 0 号公報に開示されている音声符号化装置は、適応符号帳および固定符号帳の 2 つの符号帳を

用い、ピッチ探索・符号帳探索を行って最適な駆動音源信号を求めることで符号化を行う C E L P 型の音声符号化装置において、再生信号のパワーが閾値を越えているときには最適駆動音源信号を選択し、閾値を越えていないときには零を選択して、適応符号帳を更新する信号を切り替える制御を行うことにより、音声の立上り等における品質劣化を無くしている。

【0 0 0 9】図 1 8 は特開平 5 - 3 0 7 4 0 0 号公報に開示されている従来の音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図 1 8 に示す音声符号化装置は、最適駆動音源信号 2 1 1 から合成フィルタ 2 0 3 で再生信号 2 1 2 を生成し、再生信号 2 1 2 のパワーが閾値を越えているときには最適駆動音源信号 2 1 1 を選択し、閾値を越えていなければ零を選択してフレーム遅延器 2 0 5 を介して適応符号帳 2 0 1 に与える零置換判定回路 2 0 4 を備える。なお、2 0 2 は固定符号帳、2 0 6 は重み付け合成フィルタ、2 0 7 は重み付け合成フィルタ 2 0 6 から出力される再生信号 2 0 8 と入力信号 2 0 9 との減算による誤差信号の電力を評価関数として評価する誤差電力評価部であり、誤差電力を最小とする駆動音源信号 2 1 0 を最適駆動音源信号として決定するようになって

いる。

【0 0 1 0】ここで、上記零置換判定回路 2 0 4 は、図 1 9 に示すように、合成フィルタ 2 0 3 からの再生信号 2 1 2 のパワーをフレーム毎に出力する積和器 2 1 3 と、この積和器 2 1 3 からの出力信号とパワー閾値 S とを比較する比較器 2 1 4 と、この比較器 2 1 4 の比較結果に基づき出力信号 2 1 6 として最適駆動音源信号 2 1 1 または“0”を選択する切替器 2 1 5 と、この切替器 2 1 5 の動作時間を規定するタイマ 2 1 7 とで構成されて

いる。

【0 0 1 1】以下、図 1 8 及び図 1 9 に従い、この従来の音声符号化装置の動作を説明する。まず、積和器 2 1 3 で再生信号 2 1 2 のパワーを計算する。そして、この再生信号 2 1 2 のパワー K を閾値 S と比較器 2 1 4 で比較し、その結果、 $K > S$ の場合は、切替器 2 1 5 を制御して最適駆動音源信号 2 1 1 をそのまま出力する。反対に、 $K < S$ の場合には音声の立上り等の状態と判定し、最適駆動音源信号 2 1 1 を零に置き換えてフレーム遅延器 2 0 5 より適応符号帳 2 0 1 を更新する。これにより、適応符号帳 2 0 1 の更新する信号を零に置換することとなり、音声の立上り時の音質を改善することができる。なお、音声定常状態になった後は上記置換動作は不要となるので、タイマ 2 1 7 は定常状態に至る時間を規定し、その後は常に最適駆動音源信号 2 1 1 を選択するように切り替え器 2 1 5 の動作を制御する。

【0 0 1 2】また、特開平 8 - 2 5 4 9 9 8 号公報に開示されている音声符号化装置は、入力音声信号を有声/無声/過渡部に分類し、無声/有声/過渡部において適切な符号帳を使用することで音声過渡部の品質向上を図って

いる。

【0 0 1 3】図 2 0 に特開平 8 - 2 5 4 9 9 8 号公報に開示されている従来の音声符号化装置のブロック構成図を示す。図 2 0 に示す音声符号化装置は、ある一定区間の入力音声信号 3 0 3 を分析して線形予測係数 3 0 4 を抽出する線形予測係数抽出器 3 0 1 と、線形予測係数 3 0 4 を量子化して出力する線形予測係数量子化器 3 0 2 と、入力音声信号 3 0 3 を判定し有声部と無声部と過渡部とに区分する有声/無声/過渡部判定器 3 1 7 と、その判定結果を入力して過渡部の場合は過渡部音源コードブック 3 2 0、無声部の場合はランダム信号発生器 3 2 1、有声部の場合は有声ダウンサンプリングコードブック 3 1 9 からダウンサンプルされた信号列を最適音源として選択する有声/無声/過渡部切替器 3 1 8 とを備えている。

【0 0 1 4】また、有声/無声/過渡部切替器 3 1 8 により選択されたダウンサンプル信号列をアップサンプルするアップサンブラ 3 2 6 と、アップサンプリングされた信号列を入力して高周波成分を除去した低周波成分を出力するローパスフィルタ 3 2 5 と、フィルタリングされた信号列を入力してピーク信号列を生成するピーク抽出器 3 2 4 と、このピーク信号列の低周波成分を除去した高周波成分を出力するハイパスフィルタ 3 2 3 と、ハイパスフィルタ 3 2 3 でフィルタリングされた信号列とローパスフィルタ 3 2 5 の出力とを加算する加算器 3 2 2 とを備えている。

【0 0 1 5】さらに、加算器 3 2 2 の出力と有声/無声/過渡部切替器 3 1 8 により選択されたダウンサンプル信号列を線形予測係数抽出器 3 0 1 で抽出され線形予測係数量子化器 3 0 2 で量子化された線形予測係数 3 0 5 により処理して合成音声を得る線形予測フィルタ 3 0 6 と、その合成音声を、入力信号との誤差が最小になるように調整したゲイン量子化器 3 0 8 からの量子化ゲインを用いて増幅する増幅器 3 0 7 と、合成音声と入力音声との誤差を調べ、誤差が最小となるコードベクトルの符号を復号化部へ伝送するとともに、有声/無声/過渡部を示すモード情報を復号化部へ伝送する誤差評価器 3 0 9 とを備えている。

【0 0 1 6】以下、図 2 0 に従いこの従来の音声符号化装置の動作について説明する。ある一定区間の入力音声信号 3 0 3 は線形予測係数抽出器 3 0 1 により分析され線形予測係数 3 0 4 が抽出される。続いて、有声/無声/過渡部判定器 3 1 7 が、その区間が有声部か、無声部か、過渡部であるかを判定する。該判定結果は有声/無声/過渡部切替器 3 1 8 に入力され、過渡部の場合には過渡部音源コードブック 3 2 0、無声部の場合にはランダム信号発生器 3 2 1、有声部の場合には有声ダウンサンプリングコードブック 3 1 9 からダウンサンプルされた信号列のいずれかが最適音源として選択される。この選択されたダウンサンプル信号列は、アップサンブラ 3

26に入力されてアップサンプルされる。アップサンプリングされた信号列は、ローパスフィルタ325に入力されて高周波成分が除去され低周波成分が通される。

【0017】フィルタリングされた信号列は、次にピーク抽出器324に入力されピークのための信号列が生成される。このピークのための信号列は、ハイパスフィルタ323に入力されて低周波成分が除去されて高周波成分が通される。ハイパスフィルタ323でフィルタリングされた信号列は、加算器322によりローパスフィルタ325の出力と加算され、線形予測係数抽出器301で抽出され線形予測係数量子化器302で量子化された線形予測係数305と共に線形予測フィルタ306で処理されて合成音声となる。この合成音声は、入力信号との誤差が最小になるように調整した量子化ゲイン（ゲイン量子化器308で量子化する）を用いて増幅器307により増幅した後に誤差評価器309に入力される。誤差評価器309は、合成音声と入力音声との誤差を調べ、誤差が最小となるコードベクトルの符号を復号化部へ伝送するとともに、有声／無声／過渡部を示すモード情報を復号化部へ伝送する。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した音声符号化装置は、従来法に比べて低ビットレート化しても音声の立ち上がり部分の品質向上を図ることができるが、次のような問題がある。特開平7-334193号公報に開示されている方式は、過去の音源信号からピッチ周期毎に切り出すためにピッチ情報が必要なことと、修正情報としてのパルス位置情報を伝送しなければならず、伝送情報量が増加してしまうという問題点がある。

【0019】また、特開平5-307400号公報に開示されている方式は、例えば音声の立上り部分において、入力音声の過去のフレームの駆動音源信号をすべて零にして適応音源符号帳を更新するので、有声フレームの符号化に無声部の特徴を引きずらない効果はあるが、この方式では無声フレームに含まれる有声部の特徴を強調するといった更に大きな効果は望めないで、品質を保ったまま低ビットレート化するのは困難であるという問題点がある。また、特開平8-254998号公報に開示されている方式は、有声／無声／過渡部を決定するモード情報が必要という問題点がある。

【0020】この発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、入力音声の状態に応じて適応符号帳の内部状態更新に用いる過去の音源信号を加工することにより、伝送情報を増加させずに、音声符号化装置の品質向上、特に音声立ち上がり部分の品質向上を図ることができる音声符号化装置を得ることを目的としている。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、この発明に係る音声符号化装置は、入力音声信号を一定時間間隔でフレーム毎に分析し、上記入力音声信

号のスペクトル包絡情報を符号化すると共に、音源信号を符号帳に蓄えられたコードベクトルまたは過去の音声の励振信号をコード化した適応音源符号帳のコードベクトルによって符号化する音声符号化装置において、入力音声信号を分析して音声状態判別信号を出力する音声状態判別手段と、上記音声状態判別手段からの音声状態判別信号に基づいて上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号を加工して加工した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う加工更新手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0022】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の全パルス数に対し振幅抑圧するパルス数の比率を上記音声状態判別信号から算出し抑圧比率として出力する抑圧比率算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記抑圧比率に従って振幅が小さいパルスから順に振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とするものである。

20 【0023】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の全パルス数に対し振幅強調するパルス数の比率を上記音声状態判別信号から算出し強調比率として出力する強調比率算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記強調比率に従って振幅が大きいパルスから順に振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とするものである。

30 【0024】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスと上記音声状態判別信号から抑圧閾値を算出する抑圧閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記抑圧閾値以下の振幅のパルスを振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とするものである。

40 【0025】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスと上記音声状態判別信号から強調閾値を算出する強調閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記強調閾値以上の振幅のパルスを振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とするものである。

50 【0026】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスを中心とし、上記最大振幅パルスの近傍のパルスを選択するための選択幅を上記音声状態判別信号に従って決定するパルス幅選択手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記選択幅で選択されたパルス以

外のパルスを振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とするものである。

【0027】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号中の最大振幅パルスを中心とし、上記最大振幅パルスの近傍のパルスを選択するための選択幅を上記音声状態判別信号に従って決定するパルス幅選択手段と、上記適応音源更新信号を入力し、上記選択幅で選択されたパルスを振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とするものである。

【0028】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関系列を求める音源信号分析手段と、全パルス数に対し振幅抑圧するパルス数の比率を、上記音声状態判別信号および自己相関系列最大値から算出し抑圧比率として出力する抑圧比率算出手段と、上記抑圧比率に従って上記適応音源更新信号の自己相関系列の値の小さなパルスから振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑制手段とを有することを特徴とするものである。

【0029】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関を求める音源信号分析手段と、全パルス数に対し振幅強調するパルス数の比率を、上記音声状態判別信号および自己相関系列最大値から算出し強調比率として出力する強調比率算出手段と、上記強調比率に従って上記適応音源更新信号の自己相関系列の値の大きなパルスから振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とするものである。

【0030】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関系列を求める音源信号分析手段と、上記自己相関系列最大値と上記音声状態判別信号から抑圧閾値を算出する抑圧閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、自己相関系列の値が上記抑圧閾値以下のパルスを振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号抑圧手段とを有することを特徴とするものである。

【0031】また、上記加工更新手段は、上記適応音源符号帳の内部状態を更新するための適応音源更新信号の自己相関系列を求める音源信号分析手段と、上記自己相関系列最大値と上記音声状態判別信号から強調閾値を算出する強調閾値算出手段と、上記適応音源更新信号を入力し、自己相関系列の値が上記抑圧閾値以上のパルスを振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う音源信号強調手段とを有することを特徴とするものである。

【0032】さらに、上記入力音声状態判定手段は、入力音声信号の無声／有声／過渡部の状態判別を行い、上記加工更新手段は、上記入力音声信号の過渡部においてのみ上記適応音源符号帳を更新する音源信号を強調または抑圧することを特徴とするものである。

【0033】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図1において、1は入力音声信号、2は入力音声信号1を一定時間間隔でフレーム毎に分析して入力音声信号のスペクトラム情報を符号化する入力音声分析手段であり、例えばフレーム長40msで線形予測係数（Linear Prediction Coefficient: LPC）分析を行ってLPCを求め、求めたLPCから例えば10次の線スペクトル対（Linear Spectrum Pair: LSP、以下LSP係数17と称す）に変換して出力する。

【0034】また、3は上記入力音声分析手段2からのLSP係数17の入力に基づいて入力音声信号1を分析して音声状態判別信号としてモード信号13を出力する音声状態判別手段、4は上記音声状態判別手段3からのモード信号13に基づいて後述する適応音源符号帳8または第2雑音符号帳10のいずれかの出力を選択する切り替えスイッチ、5は上記切り替えスイッチ4を介して出力と後述する第1雑音符号帳9の出力にそれぞれゲインが乗せられた出力を合成した励振音源信号18（適応音源更新信号14とも称す）を入力してフィルタ処理して合成音声信号22を出力する合成フィルタである。

【0035】また、6は上記合成フィルタ5を介した合成音声信号22と入力音声信号1との誤差信号19に重みつけを行って重みつけ信号20を出力する聴覚重みつけ手段、7は聴覚重みつけ手段6からの出力20に基づいて上記誤差信号を最小化するように、適応音源符号帳8または第1と第2雑音符号帳9と10の出力及びゲインを調整して最適な励振音源信号18を決定するための誤差最小化手段であり、所定次元（例えば90次元）の重みつけ信号20の誤差の2乗和が最小となる符号化出力としてのラグ（遅延）長信号とコード番号を出力する。

【0036】また、8は過去の最適な励振音源信号をコード化したコードベクトルを蓄えていて、上記誤差最小化手段7からのラグ長信号を入力してその部分から所定（例えば90次元）のベクトル長を切り出して出力する適応音源符号帳、9と10はコード番号に対応する例えば90次元のコードベクトルが蓄えられていて、上記誤差最小化手段7からのコード番号に対応したコードベクトルを出力する第1と第2雑音符号帳である。

【0037】ここで、上記適応音源符号帳8には、音声の有声区間に適したコードベクトルが蓄えられ、上記第1雑音符号帳9には、例えば音声の全区間に適したコードベクトルが、上記第2雑音符号帳10には、例えば音

声の無声区間または雑音区間に適したコードベクトルがそれぞれ蓄えられていて、適応音源符号帳8と第2雑音符号帳10とを切り替えスイッチ4で切り替えることで、単一符号帳に比べて高品質な音源ベクトルを生成できると共に、符号帳を分割することで演算メモリ量を削減することができるようになっている。

【0038】さらに、30と31は上記音声状態判別手段3からのモード信号13に基づいて上記適応音源符号帳8の内部状態を更新するための適応音源更新信号14を加工して加工した音源信号21を用いて上記適応音源符号帳8の更新を行う加工更新手段を構成する抑圧比率算出手段と音源信号抑制手段を示し、抑圧比率算出手段11は、上記適応音源符号帳8の内部状態を更新するための適応音源更新信号14中の全パルス数に対し、振幅抑圧するパルス数の比率を音声状態判別信号13と入力音声信号1のパワーから算出し抑圧比率15と抑圧度16として出力し、音源信号抑圧手段12は、適応音源更新信号14（最適な励振音源信号18）を入力し、上記抑圧比率15と抑圧度16に基づいて振幅が小さいパルスから順に振幅抑圧し、振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳8の更新を行う。

【0039】なお、図1には示されていないが、上記入力音声分析手段2により分析されたLSP係数17はスペクトラム包絡情報として図示しない符号化手段を介して符号化されて伝送路に出力され、また、上記誤差最小化手段7からのラグ長信号とコード番号は伝送路に出力されるようになっている。

【0040】以下、図1に基づいて実施の形態1に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。入力音声分析手段2は、入力音声信号1を例えばフレーム長40msでLPC分析を行ってLPCを求め、LPCから例えば10次の線スペクトル対(LSP: Linear Spectrum Pair、以下LSP係数17と略)に変換し出力する。音声状態判別手段3は、入力音声分析手段2が出力するLSP係数17と入力音声信号1からLPC予測残差を求め、その自己相関から現フレームの例えば有声無声判定を行い、適応音源符号帳8または第2雑音符号帳10を切り替える切り替えスイッチ4を制御するモード信号13を出力する。

【0041】上記音声状態判別手段3が出力するモード信号13に基づき、適応音源符号帳8または第2雑音符号帳10の出力と第1雑音符号帳9の出力にそれぞれゲインが乗じられて励振音源が生成され、それを合成フィルタ5に入力して合成音声信号22を得る。合成音声信号22と入力音声信号1の差をとった後の誤差信号19を聴覚重み付け手段6にて重み付けを行い、誤差最小化手段7によって誤差を最小化するように、適応音源符号帳8または第2雑音符号帳10と第1雑音符号帳9との出力およびゲインを調節して、最適な励振音源信号18とそのゲインを決定し、符号化結果を伝送路へ送出す

る。

【0042】抑圧比率算出手段11は、音声状態判別手段3が出力するモード信号13と、入力音声信号1のパワーから、現フレームの抑圧比率15および抑圧度16を例えば有声/無声/無音の状態別に決定する。例えば、有声または無音の場合には抑圧比率15は0%即ち抑圧するパルス数を零とし、無声の場合には抑圧比率15は90%即ち現フレームの総パルス数の90%のパルスを抑圧し、また抑圧度16は100%即ち振幅は零にするように決定する。その後決定された抑圧比率15および抑圧度16を音源信号抑圧手段12に出力する。

【0043】音源信号抑圧手段12は、誤差最小化手段7による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号18（適応音源更新信号14）を入力し、抑圧比率算出手段11が出力する抑圧比率15および抑圧度16に基づいて振幅が小さいパルスから順に振幅抑圧を行い、適応音源符号帳8の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳8へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳8の内部状態を更新する。すなわち、所定（例えば90次元）のベクトル長だけシフトし、加工された最適な音源信号を挿入して適応音源符号帳8の内部状態を更新する。

【0044】図12は無声フレームで振幅の小さいパルスを抑圧比率90%、抑圧度100%で抑圧した一例であり、図中、(a)はパルスを抑圧する前の適応音源符号帳更新信号波形（音源信号抑制手段12の入力）、

(b)はパルスを抑圧した後の適応音源符号帳更新信号波形（音源信号抑制手段12の出力）をそれぞれ示す時系列データである。なお、左端の0は0番目のパルス、右端の90は90番目のパルスを示す。

【0045】また、図16は適応音源符号帳更新信号を抑圧する場合としない場合についての合成音声波形の違いを示す一例である。上段が入力音声信号波形（入力音声信号1）、中段が適応音源更新信号を抑圧しない場合の合成音声信号波形（音源信号抑圧手段12の入力）、下段が適応音源更新信号を抑圧する場合の合成音声信号波形（音源信号抑圧手段12の出力）であり、抑圧しない場合に比べ抑圧する場合には立ち上がり部分が改善されていることが分かる。

【0046】従って、上記実施の形態1によれば、適応音源符号帳8を更新する音源信号を抑圧比率および抑圧度に基づいて振幅抑圧することにより、例えば有音立ち上がり部分において適応音源を活性化することができるので、低ビットレートCELP符号化方式の品質を向上させることができる。

【0047】実施の形態2、上述した実施の形態1の別の形態として、パルスを抑圧するのではなく、大きな振幅パルスを選択的に強調しても構わない。図2はこの発明の実施の形態2に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図2において、図1に示す実施の形態

1 と同一部分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、3 0 と 3 1 は加工更新手段として備えられた強調比率算出手段と音源信号強調手段 3 1 であり、強調比率算出手段 3 0 は、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新するための適応音源更新信号 1 4 中の全パルス数に対し振幅強調するパルス数の比率を音声状態判別信号 1 3 から算出し強調比率 3 2 及び強調度 3 3 を出力し、音源信号強調手段 3 1 は、適応音源更新信号 1 4 (最適な励振音源信号 1 8) を入力し、上記強調比率 3 2 及び強調度 3 3 に従って振幅が大きいパルスから順に振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳 8 の更新を行う。

【0 0 4 8】以下、図 2 に基づいて実施の形態 2 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。強調比率算出手段 3 0 は、音声状態判別手段 3 が出力するモード信号 1 3 と、入力音声信号 1 のパワーから、現フレームの強調比率 3 2 および強調度 3 3 を例えば有声／無声／無音の状態別に決定する。例えば、有声または無音の場合には強調比率 3 2 は 0 % 即ち抑圧するパルス数を零とし、無声の場合には強調比率 3 2 は 5 % 即ち現フレームの総パルス数のうち振幅が大きなパルスから順に 5 % だけを強調し、またその強調度 3 3 は 2 5 0 % 即ちパルス振幅を元の 2. 5 倍にするように決定する。その後決定された強調比率 3 2 および強調度 3 3 を音源信号強調手段 3 1 に出力する。

【0 0 4 9】図 1 3 は、図 1 2 に対応するもので、上記の強調比率 3 2 および強調度 3 3 にてパルスを強調した一例であり、(a) が強調前の音源波形 (音源信号強調手段 3 1 の入力)、(b) が強調後の音源波形 (音源信号強調手段 3 1 の出力) である。

【0 0 5 0】音源信号強調手段 3 1 は、誤差最小化手段 7 による誤差の最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 (適応音源更新信号 1 4) を入力し、強調比率算出手段 3 0 が出力する強調比率 3 2 および強調度 3 3 に基づいて振幅が大きなパルスから順に強調を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【0 0 5 1】従って、上記実施の形態 2 によれば、適応音源符号帳 8 を更新する音源信号を、強調比率および強調度に基づいて強調することで、微小振幅パルスの特徴を生かしたまま、例えば有声立ち上がり部分で適応音源を活性化することができるので、低ビットレート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0 0 5 2】実施の形態 3. また、この発明の別の形態として、音源更新信号中の最大振幅パルスの振幅にある係数を乗じて閾値を求め、その閾値以下の振幅のパルスを抑圧することも可能である。図 3 はこの発明の実施の形態 3 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図 3 において、図 1 に示す実施の形態 1 と同一部

分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、4 0 は音源信号抑圧手段 1 2 と共に加工更新手段として備えられた抑圧閾値算出手段 4 0 であり、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新するための適応音源更新信号 1 4 中の最大振幅パルスと音声状態判別信号 1 3 から抑圧閾値 4 1 及び抑圧度 1 6 を算出するようになされ、音源信号抑圧手段 1 2 は、適応音源更新信号 1 4

(最適な励振音源信号 1 8) を入力し、上記抑圧閾値以下の振幅のパルスを振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行うようになされている。

【0 0 5 3】以下、図 3 に基づいて実施の形態 3 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。抑圧閾値算出手段 4 0 は、適応音源更新信号 1 4、入力音声信号 1 およびモード信号 1 3 を入力し、入力音声信号パワーとモード信号 1 3 から例えば有声／無声／無音別に抑圧係数を設定し、上記得られた適応音源更新信号 1 4 の振幅値に抑圧係数を乗じて抑圧閾値 4 1 を算出する。抑圧係数は例えば無声の場合には 0. 8 とし、抑圧度 1 6 は 1 0 0 % 即ち零に抑圧する。また、有声および無音の場合には抑圧係数を 0. 0 とし抑圧を行なわない。状態別に抑圧係数を決定した後上記振幅値に抑圧係数を乗じて抑圧閾値 4 1 を算出し、抑圧度 1 6 と共に音源信号抑圧手段 1 2 に出力する。

【0 0 5 4】音源信号抑圧手段 1 2 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 (適応音源更新信号 1 4) を入力し、抑圧閾値算出手段 4 0 が出力する抑圧閾値 4 1 および抑圧度 1 6 に基づいて振幅が小さいパルスから順に振幅抑圧を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。図 1 4 は、図 1 2 及び図 1 3 に対応するもので、上記抑圧閾値および抑圧度にて抑圧閾値以下の振幅のパルスを抑圧した一例であり、(a) が抑圧前の音源波形 (音源信号抑圧手段 1 2 の入力)、(b) が抑圧後の音源波形 (音源信号抑圧手段 1 2 の出力) である。

【0 0 5 5】従って、上記実施の形態 3 によれば、最大振幅パルスの振幅から求められる閾値以下の振幅のパルスを抑圧することで、例えば有声立ち上がり部分で主成分パルスの特徴を強調するように適応音源を活性化することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0 0 5 6】実施の形態 4. また、実施の形態 3 の別の形態として、音源更新信号中の最大振幅パルスの振幅にある係数を乗じて閾値を求め、その閾値以上の振幅のパルスを強調することも可能である。図 4 はこの発明の実施の形態 4 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図 4 において、図 2 に示す実施の形態 2 と同一部分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、5 0 は図 2 に示す強調比率算出手段 3 0 の

代わりに設けた強調閾値算出手段 5 0 であり、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新するための適応音源更新信号 1 4 中の最大振幅パルスと音声状態判別信号 1 3 から強調閾値 5 1 及び強調度 3 3 を算出するようになされ、音源信号強調手段 3 1 は適応音源更新信号 1 4 を入力し、上記強調閾値以上の振幅のパルスを振幅強調した音源信号を用いて上記適応音源符号帳 8 の更新を行うようになされている。

【 0 0 5 7 】以下、図 4 に基づいて実施の形態 4 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。強調閾値算出手段 5 0 は、適応音源更新信号 1 4、入力音声信号 1 およびモード信号 1 3 を入力し、入力音声信号パワーとモード信号 1 3 から例えば有声／無声／無音別に強調係数を設定し、上記得られた適応音源更新信号 1 4 の振幅値に強調係数を乗じて強調閾値 5 1 を算出する。強調係数は例えば無声の場合には 0. 9 とし強調度 3 3 は 1 5 0 % 即ち元の振幅の 1. 5 倍に強調する。また、有声および無音の場合には強調係数を 0. 0 とし強調を行なわない。状態別に強調係数を決定した後上記振幅値に強調係数を乗じて強調閾値 5 1 を算出し、強調度 3 3 と共に音源信号強調手段 3 1 に出力する。

【 0 0 5 8 】音源信号強調手段 3 1 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 (適応音源更新信号 1 4) を入力し、強調閾値算出手段 5 0 が出力する強調閾値 5 1 および強調度 3 3 に基づいて振幅が小さいパルスから順に振幅強調を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【 0 0 5 9 】従って、上記実施の形態 4 によれば、最大振幅パルスの振幅を基準に閾値以上の振幅のパルスを強調することで、例えば有声立ち上がり部分で主成分パルスの特徴を強調するように適応音源を活性化することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【 0 0 6 0 】実施の形態 5. また、この発明の別形態として、適応音源更新信号の最大振幅パルスを中心として対称になるようにしてある範囲のパルスを選択し、その選択した部分以外のパルスを抑圧することも可能である。図 5 はこの発明の実施の形態 5 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図 5 において、図 1 に示す実施の形態 1 と同一部分は同一符号を付して示しその説明は省略する。新たな符号として、6 0 は抑圧比率算出手段 1 1 の代わりに設けたパルス幅選択手段 6 0 であり、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新するための適応音源更新信号 1 4 中の最大振幅パルスを中心とし、上記最大振幅パルスの近傍のパルスを選択するための選択幅を音声状態判別信号 1 3 に従って決定するようになされ、音源信号抑圧手段 1 2 は、適応音源更新信号 1 4 を入力し、上記選択幅で選択されたパルス以外のパルス

を振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳 8 の更新を行うようになされている。

【 0 0 6 1 】以下、図 5 に基づいて実施の形態 5 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。パルス幅選択手段 6 0 は、入力音声信号 1、モード信号 1 3、適応音源更新信号 1 4 を入力し、例えば有声／無声／無音別のパルス幅 (パルスの本数) を 1 4 個とし、抑圧度 1 6 は 1 0 0 % として零に抑圧することとする。有声または無音の場合にはパルス幅を設定せず抑圧を行なわない。状態別にパルス幅 6 1 を選択した後、音源信号抑圧手段 1 2 へパルス幅 6 1 および抑圧度 1 6 を出力する。

【 0 0 6 2 】音源信号抑圧手段 1 2 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 (適応音源更新信号 1 4) を入力し、パルス幅選択手段 6 0 が出力するパルス幅 6 1 および抑圧度 1 6 に基づいて、最大振幅パルスを中心にして、パルス幅 6 1 が指定する範囲以外のパルスの振幅抑圧を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。図 1 5 は、図 1 2 ~ 図 1 4 に対応するもので、上記パルス幅および抑圧度にてパルスを抑圧した一例であり、(a) が抑圧前の音源波形 (音源信号抑圧手段 1 2 の入力)、(b) が抑圧後の音源波形 (音源信号抑圧手段 1 2 の出力) である。

【 0 0 6 3 】従って、上記実施の形態 5 によれば、最大振幅パルスを中心としてその近傍のパルスを残してその他のパルスを抑圧することで、例えば有声立ち上がり部分で主成分パルスの特徴を強調するように適応音源を活性化することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【 0 0 6 4 】実施の形態 6. 実施の形態 5 の別の形態として、適応音源更新信号の最大振幅パルスを中心として対照になるようにある範囲のパルスを選択し、それらを強調することも可能である。図 6 はこの発明の実施の形態 6 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。各構成要素については図 4 および図 5 と同様であるので説明は省略する。

【 0 0 6 5 】以下、図 6 に基づいて実施の形態 6 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。パルス幅選択手段 6 0 は、入力音声信号 1、モード信号 1 3、適応音源更新信号 1 4 を入力し、例えば有声／無声／無音別のパルス幅を決定する。例えば、無声の場合にはパルス幅 (パルスの本数) を 1 4 個とし、強調度は 1 5 0 % として元の振幅の 1. 5 倍に強調することとする。有声または無音の場合にはパルス幅を設定せず強調を行なわない。状態別にパルス幅を選択した後、音源信号抑圧手段 1 2 へパルス幅 6 1 および強調度 3 3 を出力する。

【 0 0 6 6 】音源信号強調手段 3 1 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信

号 1 8 (適応音源更新信号 1 4) を入力し、パルス幅選択手段 6 0 が出力するパルス幅 6 1 および強調度 3 3 に基づいて、最大振幅パルスを中心にして、パルス幅 6 1 が指定する範囲のパルスの振幅強調を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【 0 0 6 7 】 従って、上記実施の形態 6 によれば、最大振幅パルスを中心としてその近傍のパルスを強調することで、例えば有声立ち上がり部分で主成分パルスの特徴を強調するように適応音源を活性化することができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【 0 0 6 8 】 実施の形態 7. 実施の形態 1 の別の形態として、例えば適応音源更新信号の自己相関系列を求め、その自己相関系列の値の小さなパルスから順にパルスを抑圧することも可能である。図 7 はこの発明の実施の形態 7 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図 7 において、図 1 に示す実施の形態 1 と同一部分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、7 0 は適応音源符号帳 8 の内部状態を更新するための適応音源更新信号 1 4 の自己相関系列を求める音源信号分析手段であり、抑圧比率算出手段 1 1 は、全パルス数に対し振幅抑圧するパルス数の比率を、音声状態判別信号 1 3 および自己相関系列 7 1 の最大値から算出し抑圧比率として出力し、音源信号抑制手段 1 2 は、上記抑圧比率に従って上記適応音源更新信号の自己相関系列の値の小さなパルスから振幅抑圧した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行うようになされている。

【 0 0 6 9 】 以下、図 7 に基づいて実施の形態 7 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。音源信号分析手段 7 0 は、適応音源更新信号 1 4 の例えば正規化自己相関系列を求めて抑圧比率算出手段 1 1 に出力する。抑圧比率算出手段 1 1 は、音声状態判別手段 3 が出力するモード信号 1 3 と、入力音声信号 1 のパワーおよび音源信号分析手段が出力する正規化自己相関系列 7 1 を入力し、現フレームの抑圧比率 1 5 および抑圧度 1 6 を例えば有声／無声／無音の状態別に決定する。例えば、有声または無音の場合には抑圧比率 1 5 は 0 % 即ち抑圧するパルス数を零とし、無声の場合には抑圧比率 1 5 は 9 0 % 即ち現フレームの総パルス数の 9 0 % のパルスを抑圧し、また抑圧度 1 6 は 1 0 0 % 即ち振幅は零にするように決定し、決定された抑圧比率 1 5 および抑圧度 1 6 を音源信号抑圧手段 1 2 に出力する。

【 0 0 7 0 】 音源信号抑圧手段 1 2 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 (適応音源更新信号 1 4) を入力し、抑圧比率算出手段 1 1 が出力する抑圧比率 1 5 および抑圧度 1 6 に基づいて正規化自己相関係数が小さいパルスから順に振幅抑圧を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する

音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【 0 0 7 1 】 従って、上記実施の形態 7 によれば、適応音源更新信号の自己相関系列を求め、その自己相関系列の値が小さいパルスから順にパルスを抑圧することにより、例えば有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を改善することができる。

【 0 0 7 2 】 実施の形態 8. 実施の形態 7 の別の形態として、例えば適応音源更新信号の自己相関系列を求め、その自己相関系列の値の大きなパルスから順にパルス振幅を強調することも可能である。図 8 はこの発明の実施の形態 8 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。構成要素については図 2 および図 7 と同様であるので説明は省略する。

【 0 0 7 3 】 以下、図 8 に基づいて実施の形態 8 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。音源信号分析手段 7 0 は、適応音源更新信号 1 4 の例えば正規化自己相関系列を求めて強調比率算出手段 1 1 に出力する。強調比率算出手段 3 0 は、音声状態判別手段 3 が出力するモード信号 1 3 と、入力音声信号 1 のパワーおよび音源信号分析手段 7 0 が出力する正規化自己相関系列 7 1 を入力し、現フレームの強調比率 3 2 および強調度 3 3 を例えば有声／無声／無音の状態別に決定する。例えば、有声または無音の場合には強調比率 3 2 は 0 % 即ち抑圧するパルス数を零とし、無声の場合には強調比率 3 2 は 5 % 即ち現フレームの総パルス数のうち振幅が大きなパルスから順に 5 % だけを強調し、またその強調度 3 3 は 2 5 0 % 即ちパルス振幅を元の 2 . 5 倍にするように決定する。その後決定された強調比率 3 2 および強調度 3 3 を音源信号強調手段 3 1 に出力する。

【 0 0 7 4 】 音源信号強調手段 3 1 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 を入力し、強調比率算出手段 3 0 が出力する強調比率 3 2 および強調度 3 3 に基づいて振幅が大きなパルスから順に強調を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【 0 0 7 5 】 従って、上記実施の形態 8 によれば、適応音源更新信号の自己相関系列を求め、その自己相関系列の値が最大となるパルスから順にパルスを強調することにより、例えば微小振幅パルスの特徴を生かしたまま、有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を改善することができる。

【 0 0 7 6 】 実施の形態 9. 実施の形態 3 の別の形態として、例えば適応音源更新信号中の最大振幅をとるパルスの振幅の代わりに、適応音源更新信号の自己相関系列最大値を基準に閾値を定め、自己相関系列の値が上記閾

値以下のパルスを抑圧することも可能である。図 9 はこの発明の実施の形態 9 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。構成要素については図 3 および図 7 と同様であるので説明は省略する。

【0077】以下、図 9 に基づいて実施の形態 9 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。音源信号分析手段 7 0 は、適応音源更新信号 1 4 の例えば正規化自己相関系列を求めて抑圧閾値算出手段 4 0 に出力する。抑圧閾値算出手段 4 0 は、音声状態判別手段 3 が出力するモード信号 1 3 と、入力音声信号 1 のパワーおよび音源信号分析手段 7 0 が出力する正規化自己相関系列 7 1 を入力し、例えば有声／無声／無音別に抑圧係数を設定し、上記得られた振幅値に抑圧係数を乗じて抑圧閾値 4 1 を算出する。抑圧係数は例えば無声の場合には 0. 8 とし、抑圧度 1 6 は 1 0 0 % 即ち零に抑圧する。また、有声および無音の場合には抑圧係数を 0. 0 とし抑圧を行なわない。状態別に抑圧係数を決定した後上記振幅値に抑圧係数を乗じて抑圧閾値 4 1 を算出し、抑圧度 1 6 と共に音源信号抑圧手段 1 2 に出力する。

【0078】音源信号抑圧手段 1 2 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 (適応音源更新信号 1 4) を入力し、抑圧閾値算出手段 4 0 が出力する抑圧閾値 4 1 および抑圧度 1 6 に基づいて振幅が小さいパルスから順に振幅抑圧を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【0079】従って、上記実施の形態 9 によれば、適応音源更新信号の自己相関系列最大値を基準にして、自己相関系列の値が閾値以下をとるパルスを抑圧することにより、例えば有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0080】実施の形態 1 0. 実施の形態 9 の別の形態として、例えば適応音源更新信号中の最大振幅をとるパルスの振幅の代わりに、適応音源更新信号の自己相関系列最大値を基準に閾値を定め、自己相関系列の値が上記閾値以上をとるパルスを強調することも可能である。図 1 0 はこの発明の実施の形態 1 0 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。構成要素については図 4 および図 8 と同様であるので説明は省略する。

【0081】以下、図 1 0 に基づいて実施の形態 1 0 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。音源信号分析手段 7 0 は、適応音源更新信号 1 4 の例えば正規化自己相関系列を求めて強調閾値算出手段 5 0 に出力する。強調閾値算出手段 5 0 は、音声状態判別手段 3 が出力するモード信号 1 3 と、入力音声信号 1 のパワーおよび音源信号分析手段 7 0 が出力する正規化自己相関系列 7 1 を入力し、例えば有声／無声／無音別に強調係数を設定し、上記得られた振幅値に強調係数を乗じて強調閾値 5

1 を算出する。強調係数は例えば無声の場合には 0. 9 とし強調度 3 3 は 1 5 0 % 即ち元の振幅の 1. 5 倍に強調する。また、有声および無音の場合には強調係数を 0. 0 とし強調を行なわない。状態別に強調係数を決定した後上記振幅値に強調係数を乗じて強調閾値 5 1 を算出し、強調度 3 3 と共に音源信号強調手段 3 1 に出力する。

【0082】音源信号強調手段 3 1 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適な励振音源信号 1 8 を入力し、強調閾値算出手段 5 0 が出力する強調閾値 5 1 および強調度 3 3 に基づいて振幅が小さいパルスから順に振幅強調を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【0083】従って、上記実施の形態 1 0 によれば、適応音源更新信号の自己相関系列最大値を基準にして、自己相関系列の値が閾値以上をとるパルスを強調することにより、例えば有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0084】実施の形態 1 1. 実施の形態 1 または実施の形態 7 の別の形態として、例えばフレーム毎に分析した音声状態判別結果と、サブフレーム単位で更に詳細に音声状態判別した結果から、図 1 または図 7 中のフレーム毎の判定で求められた抑圧比率 1 5 および抑圧度 1 6 に修正を加えることも可能である。

【0085】例えば、量子化後の LSP よりケプストラムを求めてその低次ケプストラムからサブフレーム毎に有声無声判別を行い、その結果に基づいて抑圧比率 1 5 に修正係数を加える。例えば、フレーム判定が無声でサブフレーム判定が有声の場合、抑圧比率 1 5 を 8 0 % から 9 0 % に修正する。こうすることにより音源信号をよりパルス状にすることができる。サブフレーム判定が無声の場合には抑圧比率 1 5 は 8 0 % のままとする。

【0086】従って、実施の形態 1 1 によれば、フレーム／サブフレームの 2 段階判定で抑圧比率および抑圧度を修正することにより、音源信号抑圧のより細かな制御を行うことができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0087】実施の形態 1 2. 実施の形態 2 または実施の形態 8 の別の形態として、例えばフレーム毎に分析した音声状態判別結果と、サブフレーム単位で更に詳細に音声状態判別した結果から、図 2 または図 8 中のフレーム毎の判定で求められた強調比率 3 2 および強調度 3 3 に修正を加えることも可能である。

【0088】例えば、量子化後の LSP よりケプストラムを求めてその低次ケプストラムからサブフレーム毎に有声無声判別を行い、その結果に基づいて強調度 3 3 に修正係数を加える。例えば、フレーム判定が無声でサブ

フレーム判定が有声の場合、強調度 3 3 を 2 5 0 % から 3 0 0 % に修正する。こうすることにより音源信号をよりパルス状にすることができる。サブフレーム判定が無声の場合には強調度 3 3 は 2 5 0 % のままとする。

【0 0 8 9】従って、実施の形態 1 2 によれば、フレーム／サブフレームの 2 段階判定で強調比率および強調度を修正することにより、音源信号強調のより細かな制御を行うことができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0 0 9 0】実施の形態 1 3. 実施の形態 3 または実施の形態 9 の別の形態として、例えばフレーム毎に分析した音声状態判別結果と、サブフレーム単位で更に詳細に音声状態判別した結果から、図 3 または図 9 中のフレーム毎の判定で求められた抑圧閾値 4 1 および抑圧度 1 6 に修正を加えることも可能である。

【0 0 9 1】例えば、量子化後の L S P よりケプストラムを求めてその低次ケプストラムからサブフレーム毎に有声無声判別を行い、その結果に基づいて抑圧閾値を求めるための抑圧係数に修正を加える。例えば、フレーム判定が無声でサブフレーム判定が有声の場合、抑圧係数を 0. 8 から 0. 9 に修正する。こうすることにより音源信号をよりパルス状にすることができる。サブフレーム判定が無声の場合には抑圧係数は現状のままとする。

【0 0 9 2】従って、実施の形態 1 3 によれば、フレーム／サブフレームの 2 段階判定で抑圧閾値および抑圧度を修正することにより、音源信号抑圧のより細かな制御を行うことができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0 0 9 3】実施の形態 1 4. 実施の形態 4 または実施の形態 1 0 の別の形態として、例えばフレーム毎に分析した音声状態判別結果と、サブフレーム単位で更に詳細に音声状態判別した結果から、図 4 または図 1 0 中のフレーム毎の判定で求められた強調閾値 5 1 および強調度 3 3 に修正を加えることも可能である。

【0 0 9 4】例えば、量子化後の L S P よりケプストラムを求めてその低次ケプストラムからサブフレーム毎に有声無声判別を行い、その結果に基づいて強調度 3 3 に修正を加える。例えば、フレーム判定が無声でサブフレーム判定が有声の場合、強調度 3 3 を 1 5 0 % から 2 0 0 % に修正する。こうすることにより音源信号をよりパルス状にすることができる。サブフレーム判定が無声の場合には強調度 3 3 は現状のままとする。

【0 0 9 5】従って、実施の形態 1 4 によれば、フレーム／サブフレームの 2 段階判定で強調閾値および強調度を修正することにより、音源信号強調のより細かな制御を行うことができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0 0 9 6】実施の形態 1 5. 実施の形態 5 の別の形態として、例えばフレーム毎に分析した音声状態判別結果と、サブフレーム単位で更に詳細に音声状態判別した結

果から、図 5 中のフレーム毎の判定で求められたパルス幅 6 1 および抑圧度 1 6 に修正を加えることも可能である。

【0 0 9 7】例えば、量子化後の L S P よりケプストラムを求めてその低次ケプストラムからサブフレーム毎に有声無声判別を行い、その結果に基づいてパルス幅 6 1 に修正を加える。例えば、フレーム判定が無声でサブフレーム判定が有声の場合、パルス幅 6 1 を 1 4 個から 8 個に修正する。こうすることにより音源信号をよりパルス状にすることができる。サブフレーム判定が無声の場合にはパルス幅 6 1 は現状のままとする。

【0 0 9 8】従って、実施の形態 1 5 によれば、フレーム／サブフレームの 2 段階判定でパルス幅および抑圧度を修正することにより、音源信号抑圧のより細かな制御を行うことができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0 0 9 9】実施の形態 1 6. 実施の形態 6 の別の形態として、例えばフレーム毎に分析した音声状態判別結果と、サブフレーム単位で更に詳細に音声状態判別した結果から、図 6 中のフレーム毎の判定で求められたパルス幅 6 1 および強調度 3 3 に修正を加えることも可能である。

【0 1 0 0】例えば、量子化後の L S P よりケプストラムを求めてその低次ケプストラムからサブフレーム毎に有声無声判別を行い、その結果に基づいてパルス幅 6 1 に修正を加える。例えば、フレーム判定が無声でサブフレーム判定が有声の場合、パルス幅 6 1 を 1 4 個から 8 個に修正する。こうすることにより音源信号をよりパルス状にすることができる。サブフレーム判定が無声の場合にはパルス幅 6 1 は現状のままとする。

【0 1 0 1】従って、実施の形態 1 6 によれば、フレーム／サブフレームの 2 段階判定でパルス幅および強調度を修正することにより、音源信号強調のより細かな制御を行うことができるので、低レート C E L P 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0 1 0 2】実施の形態 1 7. 入力音声信号の例えば過渡部のみににおいて、適応音源更新信号中の微小振幅パルスを抑圧してもよい。図 1 1 はこの発明の実施の形態 1 7 に係る音声符号化装置の構成を示すブロック図である。図 1 1 において、図 1 に示す実施の形態 1 と同一部分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、8 0 は雑音符号帳である。

【0 1 0 3】以下、図 1 1 に基づいて実施の形態 1 7 に係る音声符号化装置の動作原理を説明する。音声状態判別手段 3 は、入力音声信号 1 と L S P 係数 1 7 から入力音声信号 1 中の過渡部フレームを検出し、過渡部フレームを示すモード信号 1 3 を抑圧比率算出手段 1 1 へ出力する。

【0 1 0 4】抑圧比率算出手段 1 1 は、過渡部とそれ以外の部分の状態別に抑圧比率 1 5 と抑圧度 1 6 を決定す

る。例えば過渡部の場合には抑圧比率 15 は 90% 即ち現フレームの総パルス数の 90% のパルスを抑圧し、また抑圧度 16 は 100% 即ち振幅は零にするように決定する。それ以外の場合には抑圧比率 15 は 0% 即ち抑圧するパルス数を零とする。その後決定された抑圧比率 15 および抑圧度 16 を音源信号抑圧手段 12 に出力する。

【0105】音源信号抑圧手段 12 は、誤差最小化手段 7 による誤差最小化により求められた最適励振音源信号 18 (適応音源更新信号 14) を入力し、抑圧比率算出手段 11 が出力する抑圧比率 15 および抑圧度 16 に基づいて振幅が小さいパルスから順に振幅抑圧を行い、適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する音源信号を生成し適応音源符号帳 8 へ出力し、上記音源信号を用いて適応音源符号帳 8 の内部状態を更新する。

【0106】従って、実施の形態 17 によれば、例えば無声から有声に渡る部分の音声過渡部で適応音源更新信号中の微小振幅パルスの抑圧を行うことで、有声立ち上がり部分における適応音源を活性化することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0107】実施の形態 18、実施の形態 17 の別の形態として、入力音声信号の例えば過渡部のみに於いて、適応音源更新信号中の大きな振幅パルスを強調してもよい。

【0108】例えば無声から有声に渡る部分の音声過渡部で適応音源更新信号中の大きな振幅パルスの強調を行うことで、有声立ち上がり部分における適応音源を活性化することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0109】実施の形態 19、音源信号加工方式として、例えば、上記発明の実施の形態 1 と実施の形態 4 の抑圧方式と強調方式を複合し、適応音源更新信号の閾値以上のパルスを振幅強調した後、さらに別の比率の数のパルスを抑圧するといったことも可能である。

【0110】パルスの振幅強調を行った後にさらに別の比率の数のパルスを抑圧することにより、振幅強調の効果に加え、微小振幅のパルス抑圧による相乗効果により更に低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0111】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、入力音声信号を一定時間間隔でフレーム毎に分析し、上記入力音声信号のスペクトル包絡情報を符号化すると共に、音源信号を符号帳に蓄えられたコードベクトルまたは過去の音声の励振信号をコード化した適応音源符号帳のコードベクトルによって符号化する音声符号化装置において、入力音声信号を分析して音声状態判別信号を出力する音声状態判別手段と、上記音声状態判別手段からの音声状態判別信号に基づいて上記適応音源符号帳の内部状

態を更新するための適応音源更新信号を加工して加工した音源信号を用いて上記適応音源符号帳の更新を行う加工更新手段とを備えたので、入力音声の状態に応じて適応符号帳の内部状態更新に用いる過去の音源信号を加工することにより、伝送情報を増加させずに、音声符号化装置の品質向上、特に音声立ち上がり部分の品質向上を図ることができる。

【0112】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号から微少パルスを抑圧するように抑圧比率算出手段および音源信号抑圧手段を設けたので、例えば有声立ち上がり部分において適応音源を活性化することができ、低ビットレート CELP 符号化方式の品質を向上させることができる。

【0113】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号から大振幅パルスを強調するように強調比率算出手段および音源信号強調手段を設けたので、微少振幅パルスの特徴を生かしたまま、例えば有声立ち上がり部分で適応音源を活性化することができ、低ビットレート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0114】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号から微少パルスを抑圧するように抑圧閾値算出手段および音源信号抑圧手段を設けたので、例えば有声立ち上がり部分において適応音源を活性化することができ、低ビットレート CELP 符号化方式の品質を向上させることができる。

【0115】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号から大振幅パルスを強調するように強調閾値算出手段および音源信号強調手段を設けたので、微少振幅パルスの特徴を生かしたまま、例えば有声立ち上がり部分で適応音源を活性化することができ、低ビットレート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0116】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号中の最大振幅パルスを中心としてその近傍のパルスを残してその他の部分のパルスを抑圧するようにパルス幅選択手段と音源信号抑圧手段を設けたので、例えば有声立ち上がり部分で主成分パルスの特徴を強調するように適応音源を活性化することができ、低レート CELP 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0117】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号中の最大振幅パルスを中心としてその近傍のパルスを強調するようにパルス幅選択手段と音源信号抑圧手段を設けたので、例えば有声立ち上がり部分で主成分パルスの特徴を強調するように適応音源を活性化することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を更に改善することができる。

【0118】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号の自己相関系列を求める音源信号

分析手段を設け、その自己相関係列の値が小さなパルスから順にパルスを抑圧することにより、例えば有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0119】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号の自己相関係列を求める音源信号分析手段を設け、その自己相関係列の値が大きなパルスから順にパルスを強調することにより、例えば有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することが10 できるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0120】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号の自己相関係列を求める音源信号分析手段を設け、自己相関係列最大値を基準にして、自己相関係列の値が抑圧閾値以下のパルスを抑圧することにより、例えば有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0121】また、加工更新手段として、適応音源符号帳を更新する音源信号の自己相関係列を求める音源信号分析手段を設け、自己相関係列最大値を基準にして、自己相関係列の値が強調閾値以上のパルスを強調することにより、例えば有声立ち上がり部分において適応音源の周期性を強調することができるので、低レート CELP 符号化方式の品質を改善することができる。

【0122】さらに、パルスの振幅強調を行った後にさらに別の比率の数のパルスを抑圧することにより、振幅強調の効果に加え、微小振幅のパルス抑圧による相乗効果により更に低レート CELP 符号化方式の品質を改善20 することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態2の構成を示すブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態3の構成を示すブロック図である。

【図4】 この発明の実施の形態4の構成を示すブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態5の構成を示すブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態6の構成を示すブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態7の構成を示すブロッ

ク図である。

【図8】 この発明の実施の形態8の構成を示すブロック図である。

【図9】 この発明の実施の形態9の構成を示すブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態10の構成を示すブロック図である。

【図11】 この発明の実施の形態17の構成を示すブロック図である。

【図12】 微小パルス抑圧前と抑圧後の適応音源更新信号波形を示す図である。

【図13】 大振幅パルス強調前と強調後の適応音源更新信号波形を示す図である。

【図14】 微小パルス抑圧前と抑圧後の適応音源更新信号波形を示す図である。

【図15】 パルス選択幅以外の部分のパルスの抑圧前と抑圧後の適応音源更新信号波形を示す図である。

【図16】 適応音源符号帳更新信号を抑圧する場合としない場合についての合成音声波形の違いを示す図である。

【図17】 従来の音声符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図18】 従来の音声符号化装置の構成を示すブロック図である。

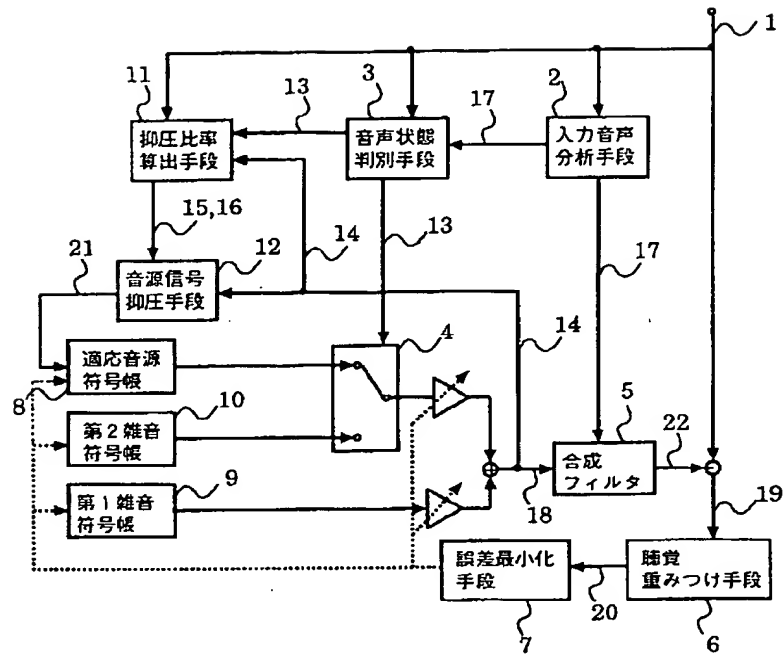
【図19】 従来の音声符号化装置の一部分の構成を示すブロック図である。

【図20】 従来の音声符号化装置の構成を示すブロック図である。

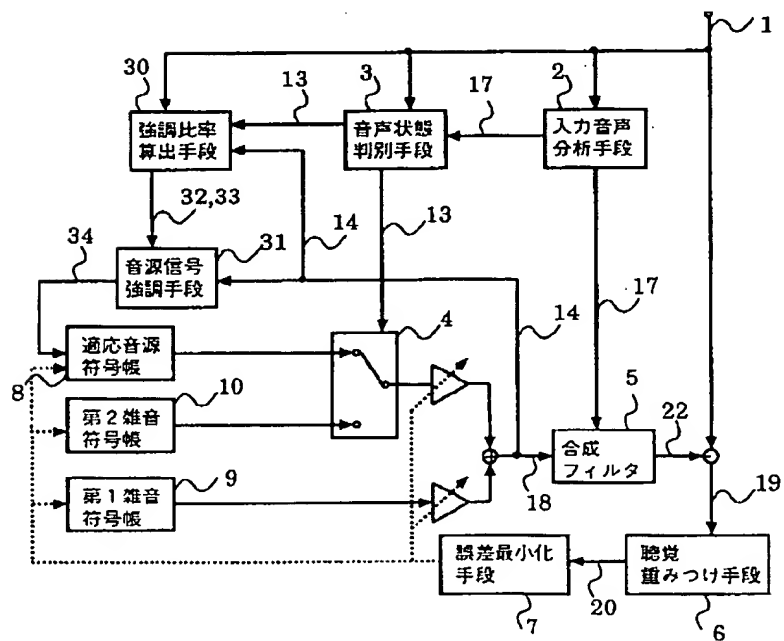
【符号の説明】

- 1 入力音声信号、2 入力音声分析手段、3 音声状態判別手段、4 切り替えスイッチ、5 合成フィルタ、6 聴覚重みつけ手段、7 誤差最小化手段、8 適応音源符号帳、9 第1雑音符号帳、10 第2雑音符号帳、11 抑圧比率算出手段、12 音源信号抑圧手段、13 モード信号、14 適応音源更新信号、15 抑圧比率、16 抑圧度、17 LSP係数、18 最適な励振音源信号、19 誤差信号、20 聴覚重みつけされた誤差信号、21 パルス抑圧された適応音源更新信号、22 合成音声信号、30 強調比率算出手段、31 音源信号強調手段、32 強調比率、33 強調度、34 パルス強調された適応音源更新信号、40 抑圧閾値算出手段、41 抑圧閾値、50 強調閾値算出手段、51 強調閾値、60 パルス幅選択手段、61 パルス幅、70 音源信号分析手段、80 雑音符号帳。

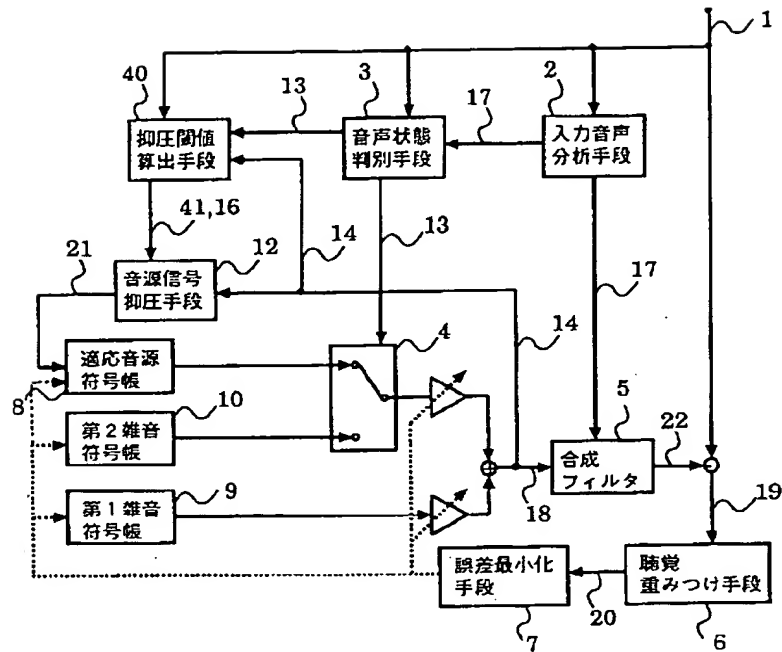
【図 1】



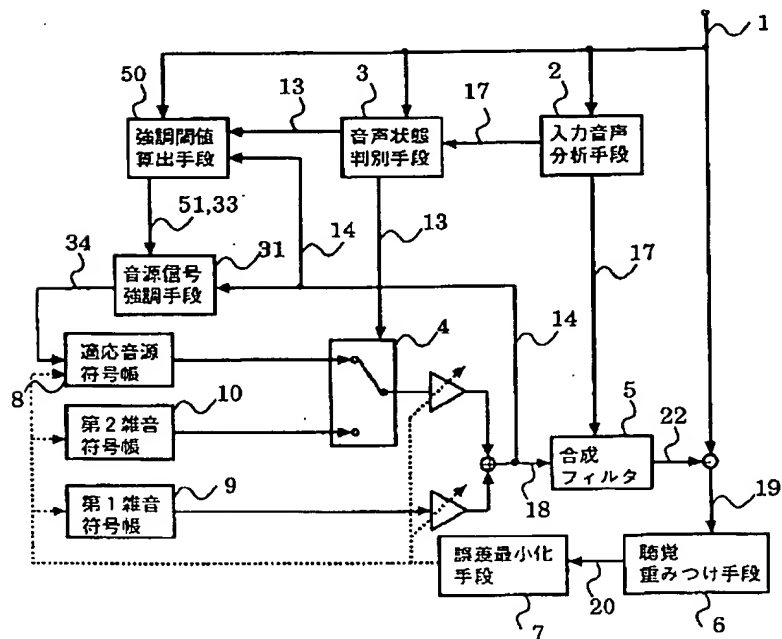
【図 2】



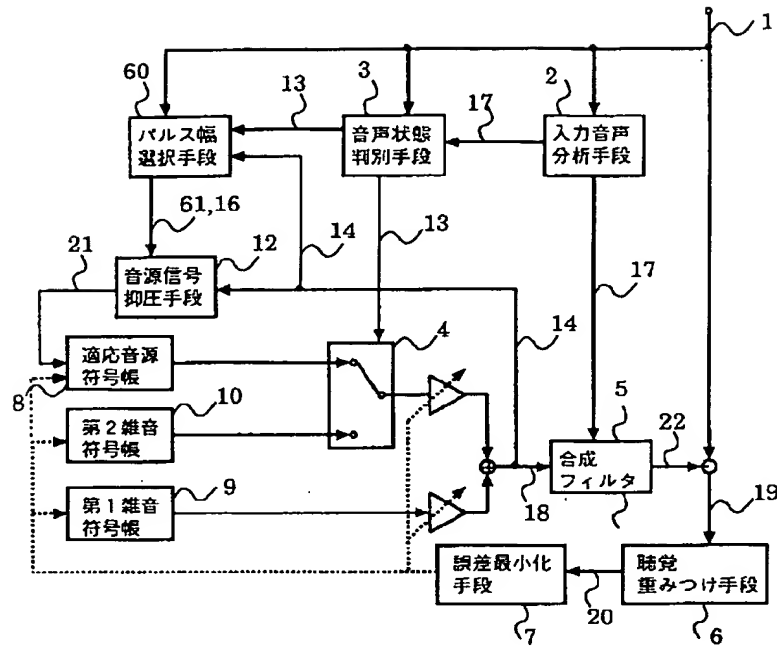
【図3】



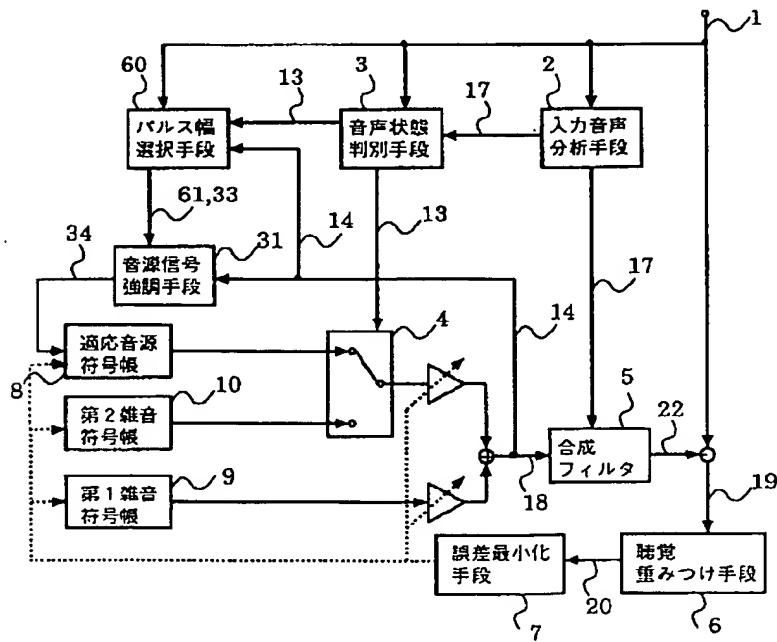
【図4】



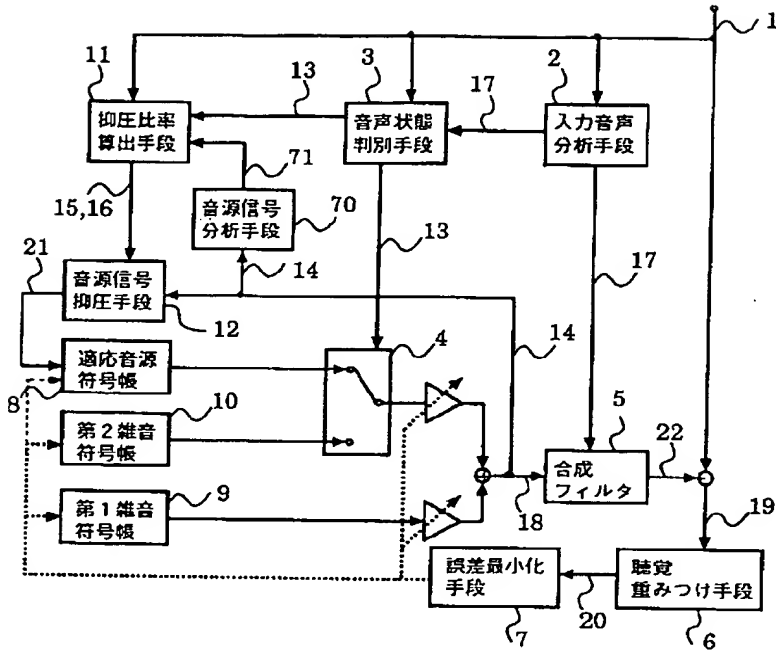
【図5】



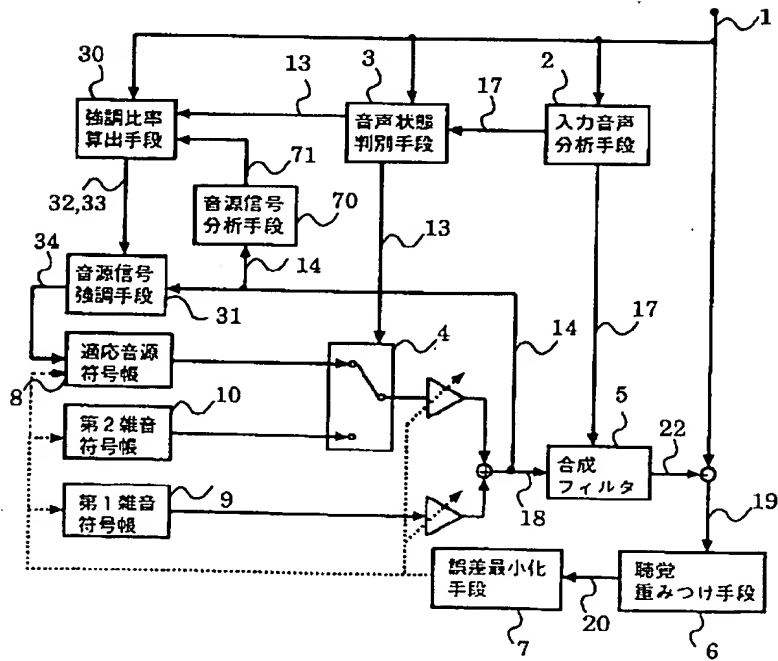
【図6】



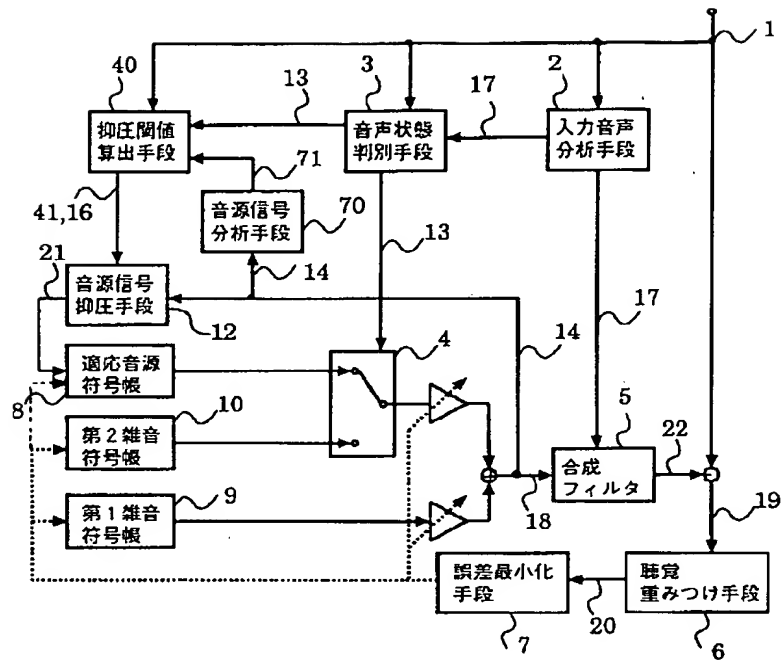
【図 7】



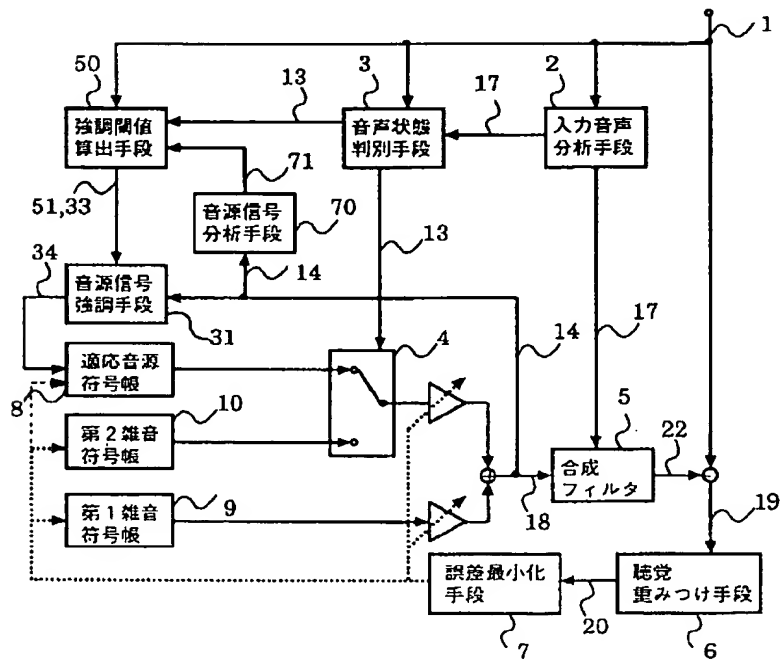
【図 8】



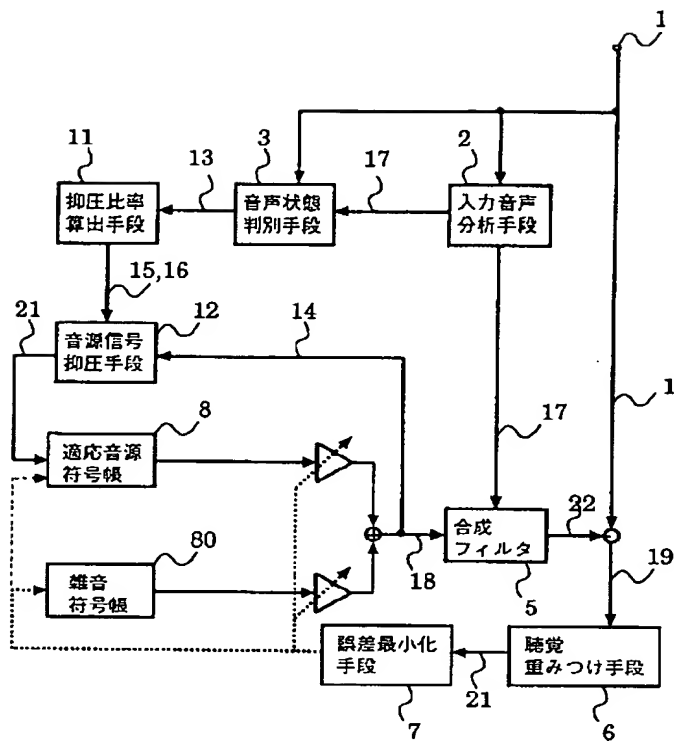
【図9】



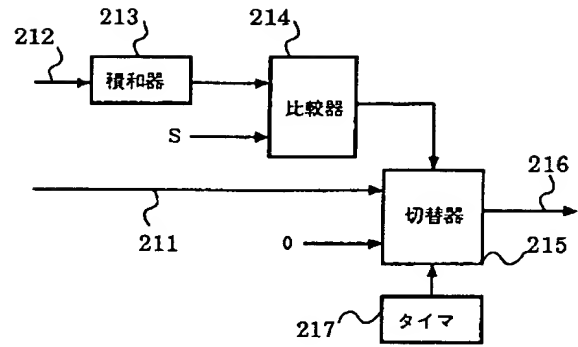
【図10】



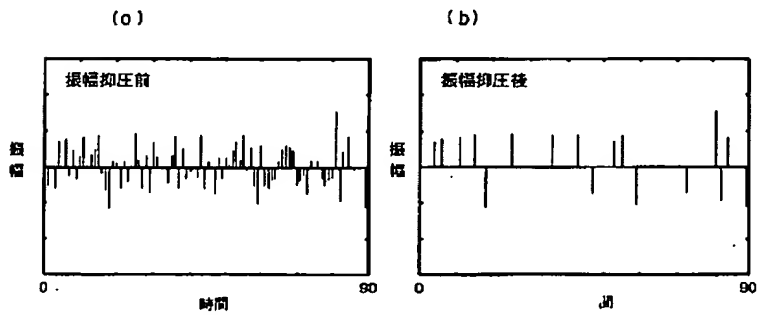
【図 11】



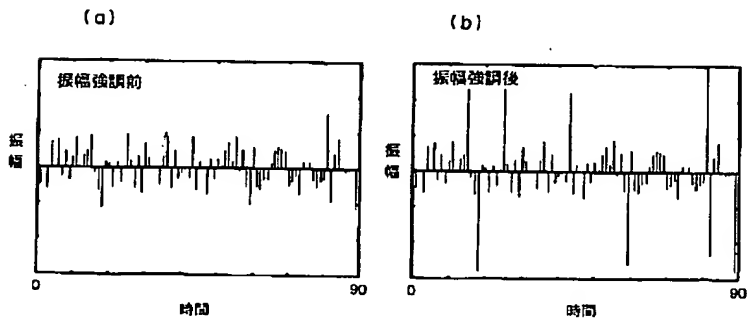
【図 19】



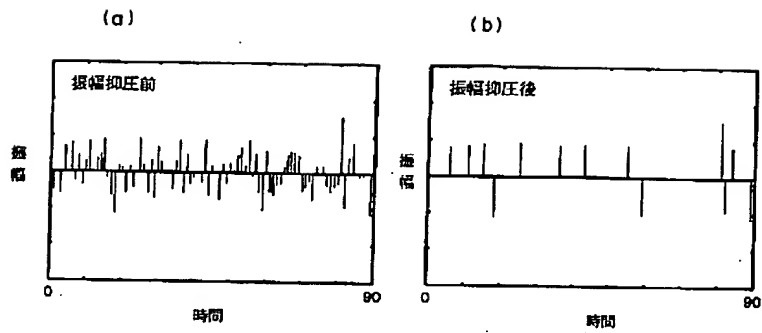
【図 12】



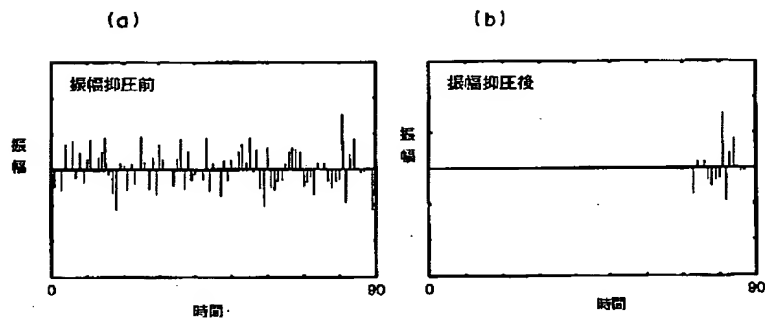
【図 13】



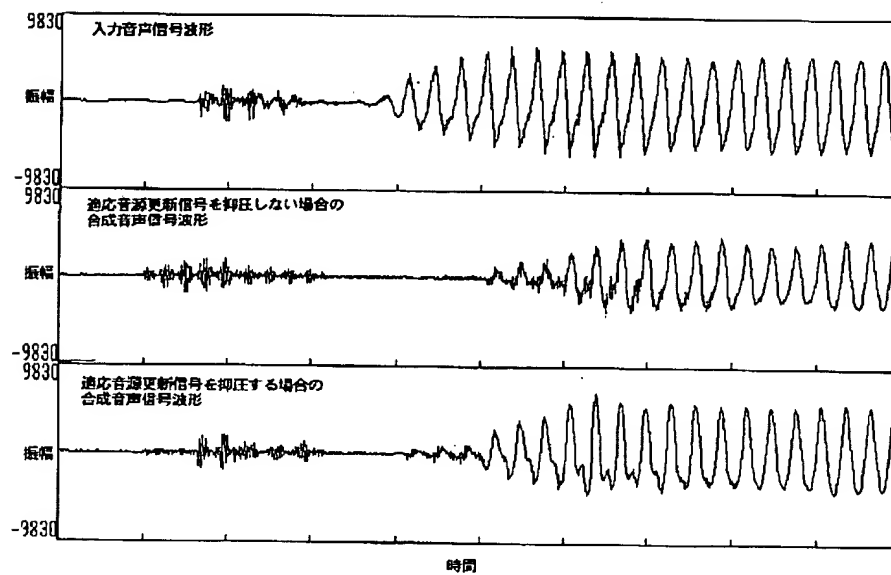
【図 14】



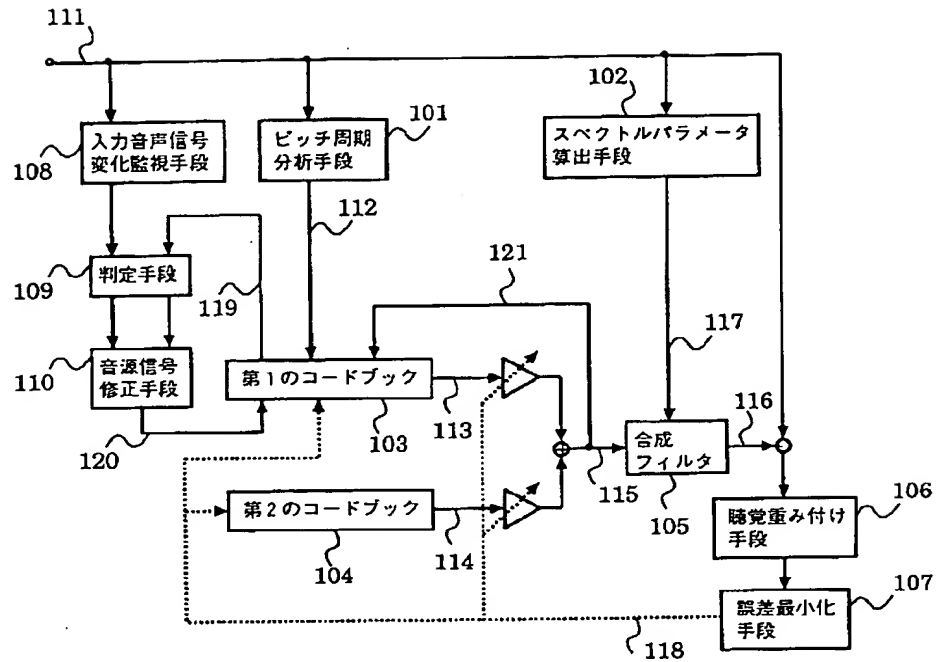
【図 15】



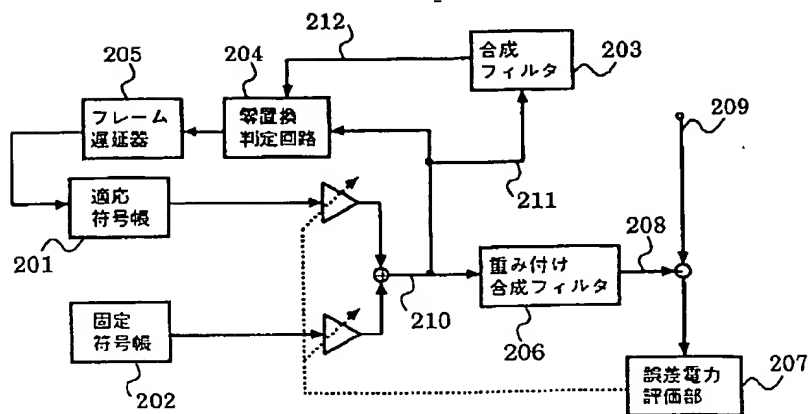
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 20】

